


ČÁST DOKUMENTACE:	STATICKÉ POSOUZENÍ		<b>Ing. Bohumil Rusek</b> Konstrukční kancelář Na Konečné 1016, 500 09 Hradec Králové
ZODP. PROJEKTANT	ING. BOHUMIL RUSEK		
VYPRACOVAL:	ING. BOHUMIL RUSEK		
ČÍSLO ZAKÁZKY:			

HLAVNÍ PROJEKTANT	HMPtop s.r.o., JIŽNÍ 870, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ	 JIŽNÍ 870, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ e-mail: parizek@hmptop.cz, TEL: 603 570 332	
VEDOUČÍ PROJEKTANT	ING. MILOŠ PAŘÍZEK		
MÍSTO STAVBY	VARŠAVSKÁ Č.P. 213, 530 09 PARDUBICE		
OBJEDNATEL PD	STATUTÁRNÍ MĚSTO PARDUBICE ZASTOUPENÉ RFP, a.s.		
PASPORTIZACE A STAVEBNÍ OPRAVY BYTU Č.6, VARŠAVSKÁ Č.P. 213, PARDUBICE		ČÍSLO ZAKÁZKY	HMP2013-44-1000
		DRUH PD	DOKUMENTACE PRO VÝBĚR DODAVATELE
		DATUM	12/2013
		MĚŘÍTKO	
STATICKÉ POSOUZENÍ		OZNAČENÍ VÝKRESU	05

**Objednatel : Statutární město Pardubice  
Zastoupené RFP, a.s.**

**Zpracovatel : Ing. Bohumil Rusek  
Konstrukční kancelář  
Na Konečné 1016  
500 09 Hradec Králové**

**POSOUZENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE  
PANELOVÉHO DOMU čp. 213  
VE VARŠAVSKÉ UL. V PARDUBICÍCH**

## 1 Úvodní poznámky :

Statutární město Pardubice zastoupené RFP, a.s. požádalo Konstrukční kancelář – Ing. Bohumil Rusek – Hradec Králové o posouzení stropní konstrukce v panelovém domě čp. 213 v bytě č. 06 ve Varšavské ulici v Pardubicích.

V bytě č. 06 bude rekonstruováno bytové jádro. Stávající, již nevyhovující, typové bytové jádro z umělých hmot bude vyměněno za jádro provedené ze sádrokartonových příček. (viz přílohy tohoto posudku).

Posudkem má být prokázáno, že uvedenými stavebními úpravami nedojde k nepřijatelnému namáhání stropní konstrukce, především k průhybům, které by byly větší, než připouští dnes platná ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

## 2 Podklady

### 2.1 Podklady předané objednatelem :

2.1.1 Schéma stávajícího stavu a navrhovaných stavebních úprav (viz přílohy tohoto posudku).

### 2.2 Podklady opatřené zpracovatelem

2.2.1 Katalog prvků konstrukčního systému HK-65

2.2.2 PGM – FIN 10 - BETONOVÝ VÝSEK – FINE, s.r.o.

2.2.3 Publikace „Regenerace nosné konstrukce panelových domů realizovaných stavební soustavou HK“ – Rusek, Ježek - ČVUT, ČKAIT – Praha 1999

2.2.4 Použité normy :

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, ČNI, 2004

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí.

Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, ČNI, 2004

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, 2006

## 3 Posouzení stropní konstrukce

Objekt, ve kterém mají být požadované stavební úpravy provedeny, je vícepodlažním bytovým domem vybudovaným z panelové konstrukční soustavy krajské materiálové varianty HK-60.

Jedná se o příčný nosný systém s nosnými panelovými dutinovými stěnami tl.25 cm v osových vzdálenostech 625 cm. Konstrukční výška podlaží je 285 cm.

Stropní konstrukci tvoří železobetonové dutinové stropní panely konstrukčního souboru HK-60,65 typových značek 54 a 4<sub>4z</sub>. Únosnost těchto panelů je v typových podkladech udána  $M_m = 7,64 \text{ Mpm}$ , resp.  $8,32 \text{ Mpm}$ .

Stropní panely 54 a 4<sub>4z</sub> byly posouzeny pro maximální předpokládané nové zatížení sádrokartonovými příčkami podle ČSN 73 2001 Projektování betonových staveb platné v době výstavby objektu a dále na osobním počítači podle současně platné ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby - včetně zjištění deformací (průhybu).

Výsledky posouzení méně únosného panelu 54 jsou ve statickém výpočtu, který je součástí tohoto posudku.

Stavební úpravy neovlivní únosnost svislých nosných konstrukcí a základů.

#### 4 Závěr

Posouzením stropní konstrukce bylo prokázáno, že zamýšlená stavební úprava – rekonstrukce bytového jádra provedená ze sádkartonových příček – je reálná.

Stávající stropní konstrukce pro dané zatížení vyhoví pro 1. i 2. mezní stav.

Stavební úpravy se nedotknou ostatních prvků nosné konstrukce objektu a jejich stabilita a únosnost nebude ovlivněna.

Navrhovaná stavební úprava – výměna stávajícího bytového jádra za jádro vyzdžené ze sádkartonových příček – splňuje požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu hlavních nosných konstrukcí objektu podle § 156 odst. (1) stavebního zákona.

Podle § 152 odst. (1) stavebního zákona je za provedení této stavební úpravy odpovědný stavebník, který je povinen dbát na řádnou přípravu a provádění stavebních prací. Přitom musí mít na zřeteli zejména ochranu života a zdraví osob nebo zvířat, ochranu životního prostředí a majetku i šetrnost k sousedství. O zahájení prací je povinen v dostatečném předstihu informovat osoby těmito pracemi dotčené.

Při provádění všech stavebních prací a stavebních úprav je třeba dbát nařízení a ustanovení platných norem a předpisů.

Zejména je třeba přísně dbát ustanovení Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, které stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při přípravě a provádění stavebních, montážních a udržovacích prací a při pracích s nimi souvisejících.

Vyhláška se vztahuje na právnické a fyzické osoby, které provádějí stavební práce a jejich pracovníky.

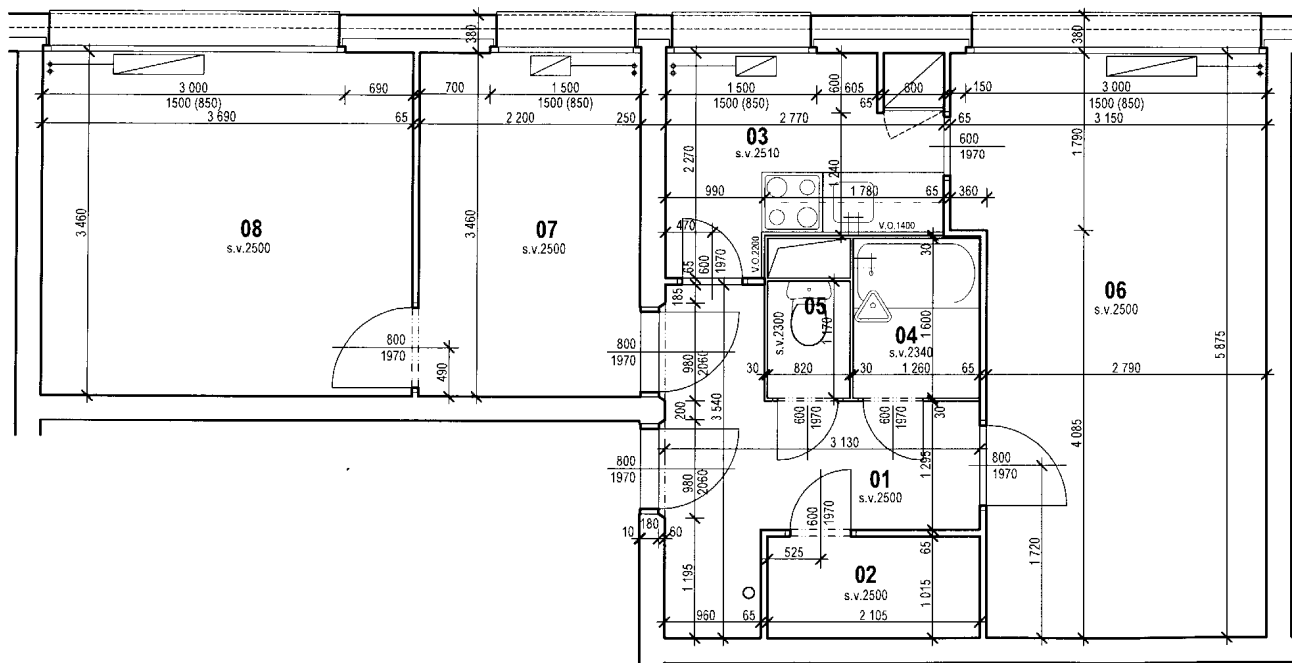


Hradec Králové, prosinec 2013

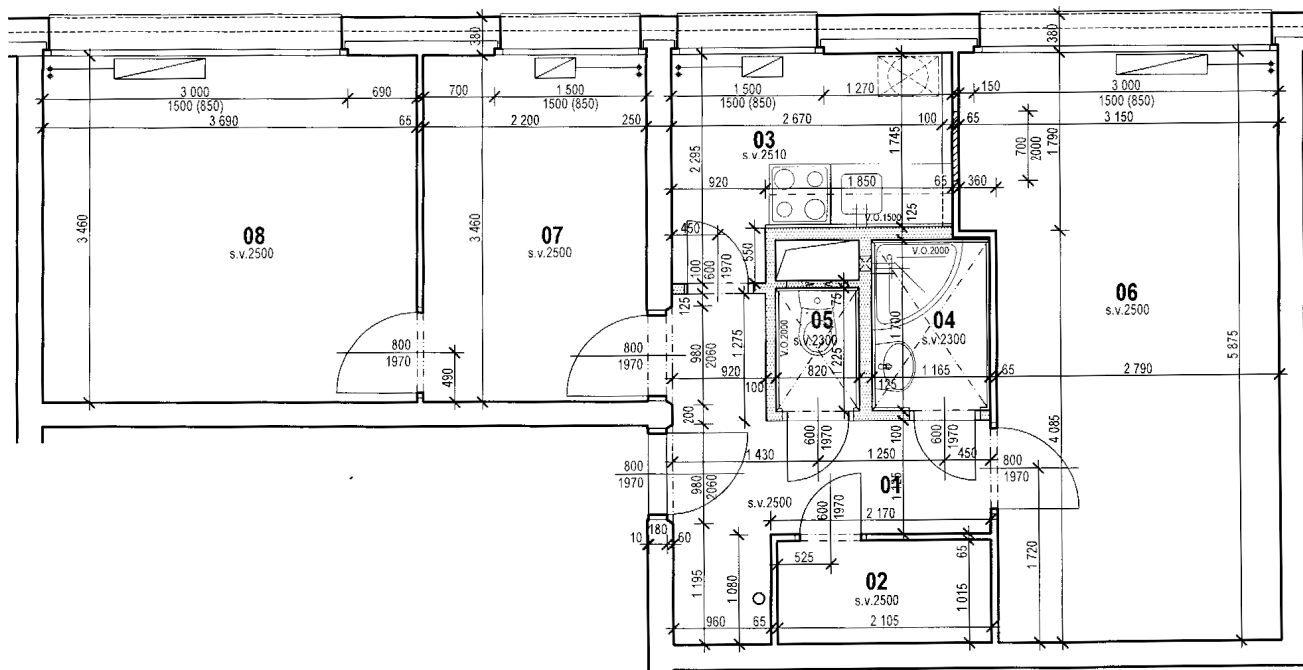
Ing. Bohumil Rusek

Přílohy :      Půdorysné schéma původního stavu  
                    a po provedení navrhovaných stavebních úprav  
                    Statický výpočet panelu proj. zn. 54

## PŮDORYS BYTU Č. 6, VARŠAVSKÁ Č.P. 213, PARDUBICE - STÁVAJÍCÍ STAV



## PŮDORYS BYTU Č. 6, VARŠAVSKÁ Č.P. 213, PARDUBICE - NOVÝ STAV



## STATICKÝ VÝPOČET STROPNÍ PANEL proj.zn. 54

V panelových domech konstrukční soustavy HK-60,65 stavěných v 60.letech minulého století byly ve stropní konstrukci používány železobetonové dutinové stropní panely projektové značky 54 a instalační panely projektové značky 4<sub>4z</sub>.

Únosnost panelů je v katalogu KMV udávána (výpočet podle stupně bezpečnosti):

Stropní panel 54:  $M_m = 7,64 \text{ Mpm}$

Stropní panel 4<sub>4z</sub>:  $M_m = 8,32 \text{ Mpm}$

Statický výpočet pro zatížení příčkami z tvárnic lehkého betonu je proveden pro méně únosný panel projektové značky 54.

Panel 54 má rozměry 6190/1190/250 mm, (horní plocha panelu má výrobní šířku 1150 mm), je vylehčen 5 dutinami průměru 190 mm. Beton panelu B 250(ČSN 73 2001-55) výztuž 6 Ø 14 - ocel 10 300-H (ČSN 41 0300-62).

### Rozbor zatížení příčkami v panelových domech typu HK

#### Keramická příčka tl. 60 mm (stávající)

Dle ČSN 73 0035 - P 3.11 objemová hmotnost zdiva se stanoví součtem hmotností cihel a malty v jednotce objemu zdiva; přitom objem malty ve zdivu se uvažuje u zdiva z cihel lehčených a příčně děrovaných pálených cihel 25%

objemová hmotnost cihel 11 kN/m<sup>3</sup>, malty 18 kN/m<sup>3</sup>

objem příčky délky 1 m  $0,04 \times 1 \times 1 = 0,04 \text{ m}^3$

objem cihel 75%  $0,03 \text{ m}^3 \times 10 \text{ kN/m}^3 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

objem malty 25%  $0,01 \text{ m}^3 \times 18 \text{ kN/m}^3 = 0,18 \text{ kN/m}^2$

váha omítky tl. 2 x 7,5 mm je  $0,015 \times 18 = 0,27 \text{ kN/m}^2$

váha 1 m<sup>2</sup> keramické příčky tl. 60 mm 0,75 kN/m<sup>2</sup>

**váha 1 bm ker. příčky tl. 60 mm**

výšky 2,6 m je  $0,75 \text{ kN/m}^2 \times 2,6 \text{ m} = 1,950 \text{ kN/bm}$

#### Sádrokartonové příčky

Pro sádrokartonové příčky typu KNAUF podle Technického listu W 11 se uvažuje statické zatížení 1 m<sup>2</sup> pro příčky :

W 111-příčka jednoduché konstr. jednoduše opláštěná tl.75÷125 mm 0,35 kN/m<sup>2</sup>

W 112-příčka jednoduché konstr. dvojité opláštěná tl. 100÷150 mm 0,50 kN/m<sup>2</sup>

W 115-příčka dvojitá dvojitě opláštěná tl. 155÷225 mm 0,50 kN/m<sup>2</sup>

W 116-příčka dvojitá dvojitě opláštěná tl. > 220 mm 0,50 kN/m<sup>2</sup>

**váha 1 bm sádrokartonové příčky tl. do 220 mm**

výšky 2,6 m je  $0,50 \text{ kN/m}^2 \times 2,6 \text{ m} = 1,30 \text{ kN/bm}$

#### Zatížení příčkami podle Eurocode EN 1991-1-1.

Tento předpis dovoluje volit plošné zatížení  $q_k$  v závislosti na liniovém zatížení od přemístitelných příček  $q$  :

$q = 1,0 \text{ kN/m} \rightarrow q_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$

$q = 2,0 \text{ kN/m} \rightarrow q_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$

$q = 3,0 \text{ kN/m} \rightarrow q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$

Příčky keramické tl. 60 mm, z tvárnic lehkého betonu YTONG s oboustrannou omítkou tl. 50÷75 mm a příčky sádrokartonové do tl. 220 mm mají vlastní tíhu na 1 bm při světlé výšce 2,60 m 1,30÷1,95 kN/bm.

**Protože vlastní tíha příček se pohybuje od 1,0 kN/bm do 2,0 kN/m', je ve statickém výpočtu uvažováno plošné zatížení příčkami 0,80 kN/m<sup>2</sup>.**

## STATICKÝ VÝPOČET PROGRAMEM

## Fin10 - Betonový výsek EC [Panel 54]

Statický výpočet je proveden podle současně platných norem :

EN 1190 Eurokód	Zásady navrhování konstrukcí
EN 1991 Eurokód 1 :	Zatížení konstrukcí
EN 1992 Eurokód 2 :	Navrhování betonových konstrukcí

Ve statickém výpočtu je uvažováno zatížení :

- |   |  |                        |
|---|--|------------------------|
| - | zatížení vlastní tíhou                               | 3,25 kN/m <sup>2</sup> |
| - | zatížení podlahou, omítkou a příčkami 1,0+0,25+0,8 = | 2,05 kN/m <sup>2</sup> |
|   | zatížení užité                                       | 1,50 kN/m <sup>2</sup> |

Součinitelé výpočtu jsou uvažovány dle EC2.

## 1 Stropní panel proj. zn. 54 HK-60,65

**Popis:** Dutinový železobetonový panel 120/25 cm

### Součinitele výpočtu

Uvažovaný dle normy ČSN EN 1992-1-1.

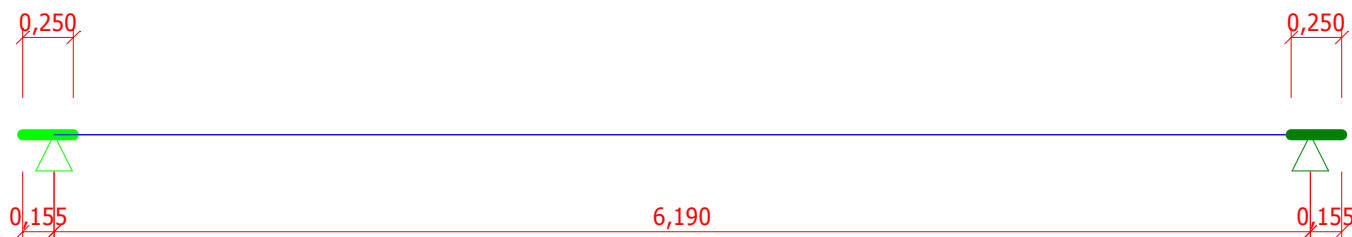
## 2 Stropní panel 54 (HK-60,65)

## 2.1 Vstupní data

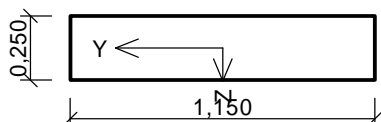
## Geometrie

Délka dílce = 6,19m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,250	přímé	0,16
6,190	kloub	0,250	přímé	0,16



## Průřez



## Materiály

**Beton : C 25/30**

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}; f_{ct} = 2,6 \text{ MPa}; E_{cm} = 30500,0 \text{ MPa}$$

**Ocel podélná : H 10 300 (uživ.)**

$$f_{vk} = 300,0 \text{ MPa}; E = 200000,0 \text{ MPa}$$

**Ocel příčná : E - 10 216 (uživ.)**

$$f_{vk} = 210,0 \text{ MPa}; E = 200000,0 \text{ MPa}$$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

### Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )*	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	G1 silové-stálé - vlastní tíha dutinového panelu	Silové	Stálé	1,35(0,90)	1,00	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé - podlaha 1,25 kN/m2	Silové	Stálé	1,35(0,90)	1,00	-	-	-	-
3	G3 stálé - zatížení příčkami 0,8 kN/m2	Silové	Stálé	1,35(0,90)	1,00	-	-	-	-
4	Q4 silové- užitné zatížení 1,5 kN/m2	Silové	Proměnné	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30

\*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G1 SILOVÉ-STÁLÉ - VLASTNÍ TÍHA DUTINOVÉHO PANELU - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
spojité rovnoměrné na část nosníku	0,000	6,190	3,90kN/m	-

G2 SILOVÉ-STÁLÉ - PODLAHA 1,25 KN/M2 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
spojité rovnoměrné na část nosníku	0,095	6,000	1,50kN/m	-

G3 STÁLÉ - ZATÍŽENÍ PŘÍČKAMI 0,8 KN/M2 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
spojité rovnoměrné na část nosníku	0,095	6,000	0,96kN/m	-

Q4 SILOVÉ- UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 1,5 KN/M2 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
spojité rovnoměrné na část nosníku	0,095	6,000	1,65kN/m	-

### Kombinace

## 2.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3$
2	Q4:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$

Kombinace pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + G3



Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
2	G1+G2+G3; kvazistálá kombinace
	G1 + G2 + G3
3	G1+G2+G3; častá kombinace
	G1 + G2 + G3

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	6,190	24,0	14,0	6

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 6,19m)

Průřez bez smykové výztuže.

2.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - líc podpory

Vzdálenost vložek nebyla kontrolována

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

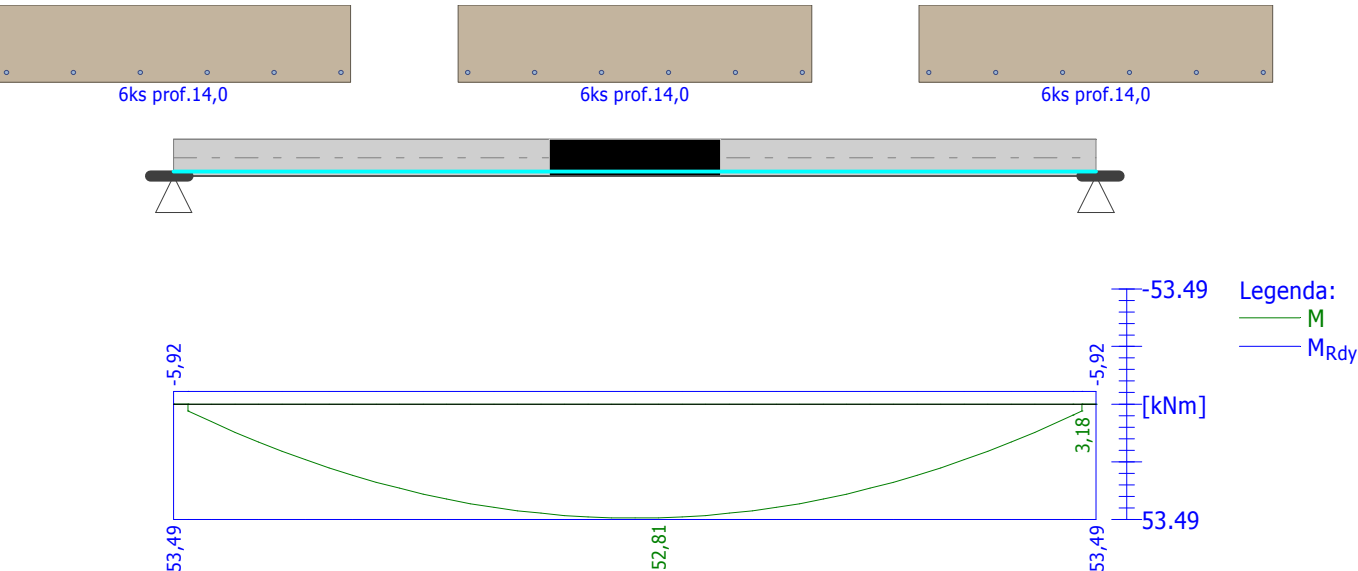
Nosník (tažená výztuž):

$\rho_{s,min} = 0,00197 \leq \rho_s = 0,00321 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Kritický řez v bodě x = 2,937m

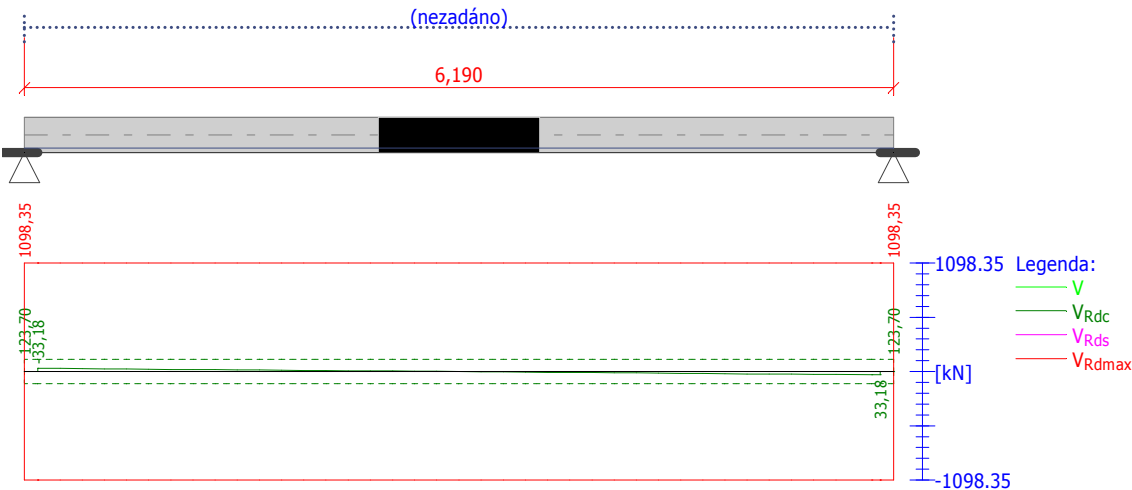
$M_{Ed} = 52,81\text{kNm} \leq M_{Rd} = 53,49\text{kNm} \Rightarrow$  Vyhovuje

Ohyb dílce **VYHOVUJE**



Smyk

Typ prvku : trám  
Kritický řez v bodě  $x = 0,095\text{m}$   
 $V_{Ed} = 33,18\text{kN} \leq V_{Rd} = 123,70\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$   
**Smyk dílce VYHOVUJE**



Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	ks	profil [mm]	l <sub>bd</sub> [m]	Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
Dolní	6	14,0	0,288	6,190	6,765

**Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE**

2.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Trhliny

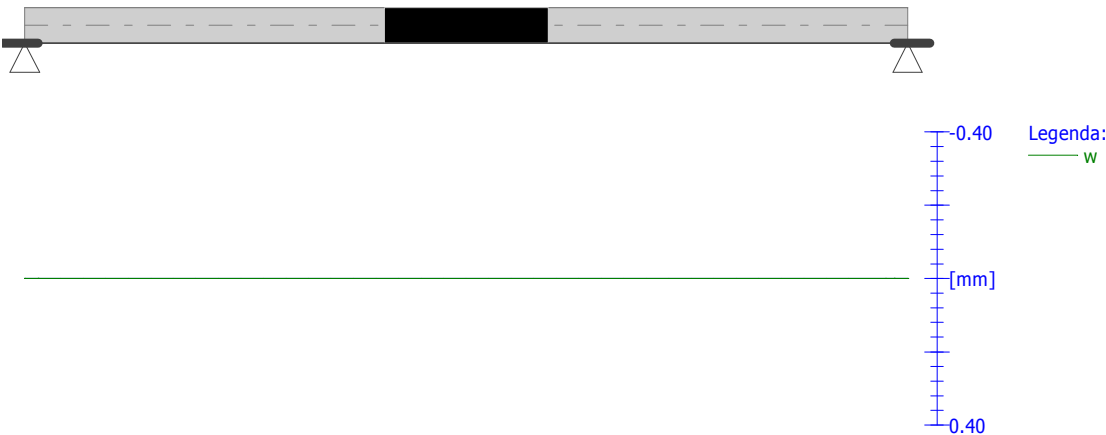
Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost

Maximální velikost trhlin:  $w_k = 0,000\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny:  $w_{\text{max}} = 0,400\text{mm}$

**Šířka trhlin VYHOVUJE**



## Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

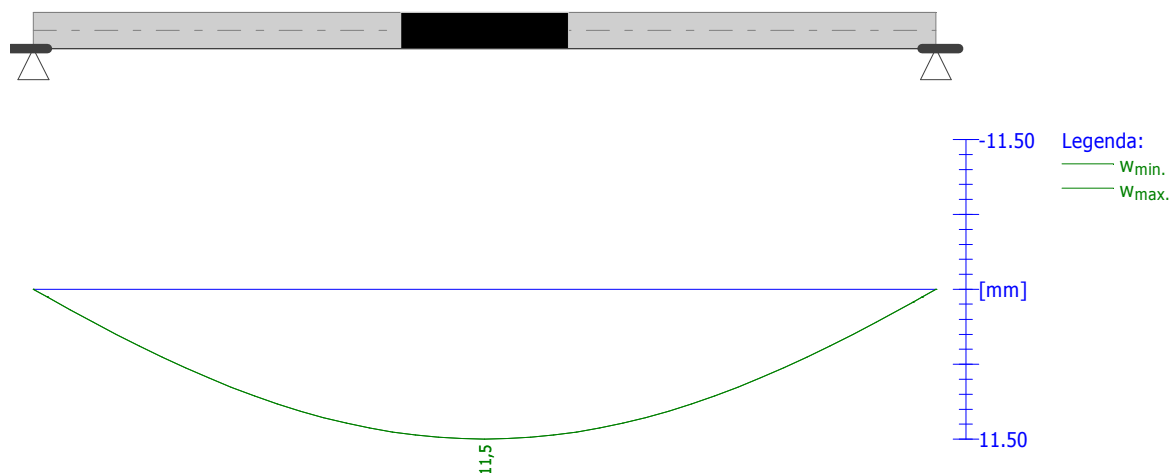
Počátek přetvoření:  $t_s = 7$  [dny]

Konec přetvoření:  $t = 29200$  [dny]

Maximální deformace prutu od kvazistálých kombinací je 11,5mm v bodě  $x = 3,095$ m

Maximální povolená deformace prutu od kvazistálých kombinací je 24,8mm

**Průhyb dílce VYHOVUJE**



## Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

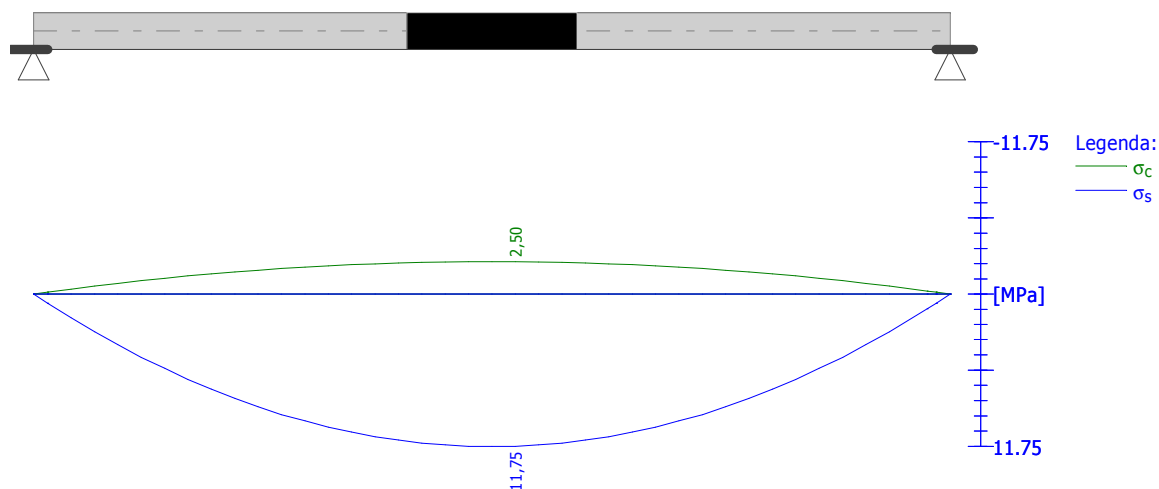
$\sigma_c = 2,5 \text{ MPa} < k_1 \cdot f_{ck} = 15,0 \text{ MPa} \Rightarrow$  Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 2,5 \text{ MPa} < k_2 \cdot f_{ck} = 11,3 \text{ MPa} \Rightarrow$  Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 11,7 \text{ MPa} < k_3 \cdot f_{yk} = 240,0 \text{ MPa} \Rightarrow$  Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

**Napětí na dílci VYHOVUJE**



**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**